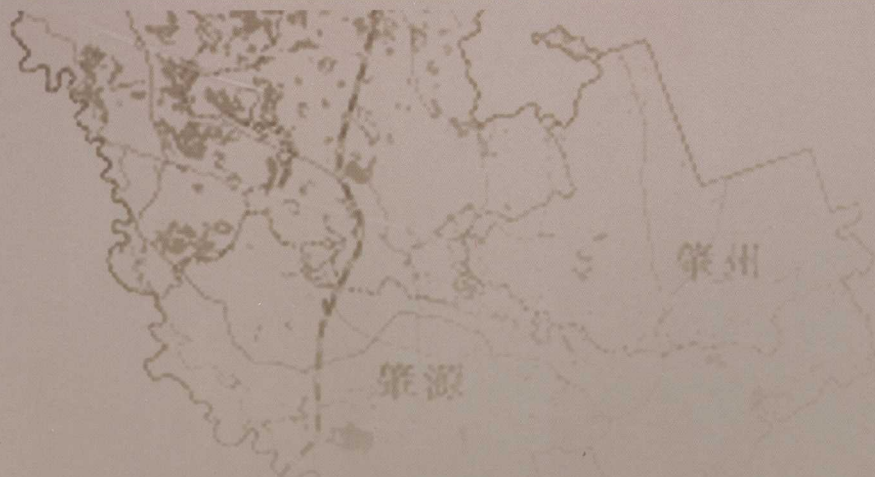
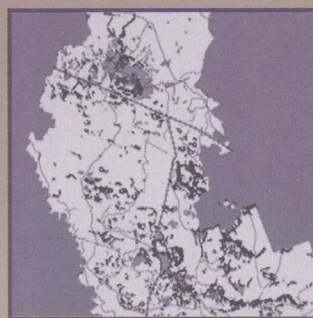
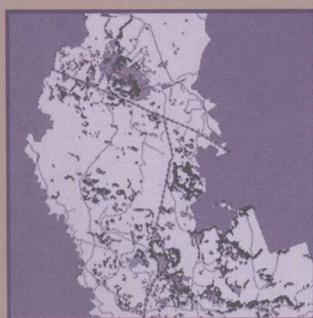


资源型城市 土地利用/土地覆被变化 与景观动态

—— 大庆市案例分析

臧淑英 冯仲科 著



科学出版社
www.sciencep.com

资源型城市 土地利用/土地覆被变化 与景观动态

——大庆市案例分析

臧淑英 冯仲科 著

国家自然科学基金项目(No. 40271044) 联合资助
哈尔滨师范大学学术著作基金项目(KZ2005-01)

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书系统地介绍了资源型城市土地利用/土地覆被变化(LUCC)的研究内容、研究方法、热点以及景观格局的演变过程,并以黑龙江省大庆市为研究区,利用翔实的数据和资料,分析了大庆市这个资源型城市的土地利用和景观格局的时空变化,对其变化的驱动机制进行了定性和定量分析,建立了LUCC的非线性动力学模型,对LUCC的变化引起的景观生态效应通过景观格局指数进行评价,提出了基于生态足迹模型的大庆市可持续发展定量评估方法。

本书可作为资源、环境、农业、林业、国土、城市规划、地理、地质、矿业、石油、测绘等专业大学本科生的课程参考教材,以及硕士、博士和相关科技人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

资源型城市土地利用/土地覆被变化与景观动态:大庆市案例分析/臧淑英,冯仲科著. —北京:科学出版社,2008

ISBN 978-7-03-020022-8

I. 资… II. ①臧…②冯… III. 城市-土地利用-研究-大庆市
IV. F299.273.53

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第171356号

责任编辑:彭胜潮 韩 鹏 关 焱 / 责任校对:张 琪

责任印制:钱玉芬 / 封面设计:王 浩

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新 蕾 印 刷 厂 印 刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2008年1月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2008年1月第一次印刷 印张:14 3/4 插页:6

印数:1—2 000 字数:330 000

定价:49.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

序

当今世界，资源过耗，环境恶化，人口激增，战乱不断，唯有效地解决这些问题，才能实现资源的可持续利用，环境的可持续改善，社会的可持续和谐和经济的可持续发展。

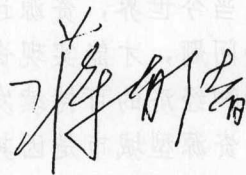
资源型城市是因其具有资源优势及相关规模产业形成在当地国民经济中占有重要地位的中心城市，随着资源开发和区域经济的发展而壮大，在其发展的不同历史时期均为国家和区域国民经济和社会发展做出重大贡献。资源型城市既有一般城市的集聚、带动辐射和区域社会经济发展中心的功能，又要受到诸如对资源的依赖性、资源的浩劫性和生态环境脆弱性的制约，因而表现出独特的城市发展规律。例如，世界上和我国一些资源型城市因资源的耗竭而经济地位下降，不得不经济转型。近年来，国际和国内学者对于资源型城市作为城市科学的特殊领域来研究，并预防其作为资源型城市地位的衰退。

资源型城市课题当属于城市资源与环境领域内的具有特殊意义的科学技术问题。由于资源与环境问题具有功能的多重性，形成周期的长期性，分布的广域性和时空结构性，人类对其作用和功能的认识和控制必须借助于一系列的模拟模型、物理模型和数字模型。经过近 20 年的研究，这一领域取得了令人鼓舞的成就。在这背景下，我认识的两位年轻学者，臧淑英教授、冯仲科教授，这些年来，对煤城、矿城、港城、油城、林城等各类资源型城市的系列研究，所著《资源型城市土地利用/土地覆被变化与景观动态》就是其代表作。显示出了重要的学术意义和实用价值。

臧淑英教授、冯仲科教授近年来活跃于地理信息、林业信息领域，有热情、有才华、有创新、有持续钻研精神，他们根据近年来承担的国家自然科学基金面上项目和中国西部生态环境和生态科学重大研究计划、国家 863 计划等项目的研究成果著写该书。在《资源型城市土地利用/土地覆被变化与景观动态》的付梓之前，我先睹为快，并同两位作者商榷其中几个饶有兴味的问题。全书包括基础理论、基本技术方法和应用案例，侧重介绍了资源型城市与 LUCC 的概念，研究了大庆市土地利用、景观格局时空特征、驱动机制与分析、景观生态效应等问题。作者还基于生态足迹模型建立了大庆市可持续发展定量化评估模型。所有这些研究都具有现实的学术和实用价值。

我谨向资源、环境、农业、林业、国土、城市规划、地理、地质、矿业、石油、测绘等专业和学科的本科生、研究生、博士生和学者推荐这本新作，并期望读者多提意见和建议，以推进本项研究成果在我国相关行业科研、教学、产业、管理等方面的应用和进步。

中国科学院院士



2006年4月28日

前 言

工业革命以后,人类在利用自然、改造自然方面取得了骄人的成绩,同时也付出了高昂的代价:人口爆炸,农田被吞噬,森林过度采伐,土地资源退化,环境祸患正威胁着人类。我国近30年随着经济的迅猛发展,人们的生存环境受到了前所未有的影响。特别是资源型城市经济的发展,主要是依赖于对不可再生性资源的开采利用和初级加工,导致资源不断枯竭,土地结构发生了变化。

土地利用/土地覆被变化(Land Use/Land Cover Change, LUCC)是全球环境变化的重要因素,对地表生物、气候、水文等过程都有直接的影响。LUCC研究,作为人类活动对全球变化驱动的重要组成部分以及区域响应机制,愈来愈成为地理学、生态学和土地科学等相关学科研究的前沿领域。它主要研究不同植被覆被与利用方式下土地类型的数量与质量随时间的演变,以及这种变化对生态环境的影响与反馈。这种反馈在资源型城市的经济发展过程中表现尤为突出。我国资源型城市遍及全国各地多个省区,并且涉及煤炭、有色金属、黑色金属、石油、森工等多种行业。例如:典型的煤炭城市鹤岗、大同;石油城市大庆、克拉玛依;森工城市伊春、铁力;黑色冶金城市本溪、攀枝花;有色金属城市铜陵、葫芦岛等等。这些城市在我国的现代化建设中发挥了巨大作用,为我国经济的发展提供了有力的资源保障,同时也促进了地区经济的高速发展,提高了资源地区的城镇化进程。然而,由于连年的开发利用,资源在开发过程中的负面效应却没有得到高度重视,目前各个资源型城市不同程度地面临着资源耗竭、环境污染等问题。

LUCC从资源型城市的景观变化过程入手,以影响景观中的物质循环和能量流动为主线,以景观格局指数和主要景观组分的转移过程贡献率为结果,探讨景观格局与生态过程的相互关系,分析并获取对区域生态过程评价有重要价值的景观生态学指标。因此,研究LUCC对景观过程的影响、了解区域生态环境变化、维持生态平衡、促进区域经济与环境的协调发展,具有重要意义。

本书以我国重要的石油城市大庆市为典型案例,针对资源型城市的LUCC及其景观格局的变化进行了研究。黑龙江省大庆市作为典型的资源型城市(以石油、草场和耕地资源发展起来),是人地关系作用最强烈的区域

之一,也是土地利用发生急剧变化且具有特色的区域。揭示该区域土地利用的时空变化特征和变化规律,探讨土地利用变化的景观生态趋势及对生态环境的可能影响等,对于资源型城市生态环境改善、产业结构调整及实现资源型城市可持续发展尤为重要。为此,基于大庆市 1976、1988、1992、1996、2001 年五个时段的 MSS 和 TM 影像,获取 20 余年不同时期的土地利用信息,以 GIS 技术为数据集成分析平台,计算土地利用转移概率矩阵、景观格局指数和主要景观组分的转移过程贡献率,以期从景观格局的角度定量刻画区域景观过程对土地利用变化的响应。结果表明,区域内耕地不断增加,草地持续减少,建设用地和林业用地逐渐扩大,而湿地大幅度减少;耕地和草地是区域的主要景观类型,但两者的景观动态及过程却不相同,耕地的景观过程表现为空间集中性加强,而草地的破碎化程度较强,景观组分间的转移过程频繁,景观不稳定;对维持当地生态系统平衡起重要作用的湿地景观,其破碎化过程最为明显且面积和平均斑块面积都在迅速减少,这种景观过程将对当地生态环境变化造成一定的负面影响。草地退化,湿地萎缩和功能减退,沙化和盐碱化日趋严重等生态过程,是土地利用变化的景观生态过程响应,恢复与建设生态脆弱的资源型城市的景观生态系统,须对景观尺度上的土地利用方式进行合理的调控,这一调控的有效途径在于政策、体制的调整和观念的变化。

全书共分六章,包括资源型城市与土地利用/土地覆被变化、研究区域基本特征与数据处理方法、大庆市土地利用与景观格局时空动态特征、大庆市 LUCC 动力学机制、大庆市 LUCC 景观生态效应、基于生态足迹模型的大庆市可持续发展定量评估等内容。提出了研究 LUCC 的模型,建立了一套评价指标体系,提出了切实可行的措施,对于研究其他资源型城市 LUCC 模式、谋求资源型城市的可持续发展具有重要的参考价值和一定的指导意义。

本书的出版首先要感谢国家自然科学基金项目(No. 40271044)及哈尔滨师范大学学术著作基金项目(KZ2005-01)及国家 863 计划(2003AA245030)等课题的全面系列支持。感谢方方面面的同行、前辈、朋友和参与课题的博士生、硕士生们辛勤的劳动和工作,全书由臧淑英策划、组织与执笔,冯仲科参加了部分章节的撰写,宁静、于兵、智督芝、那晓东、周利军、郑树峰、计爽、梁欣等参与本书部分内容撰写和制图工作。

由于作者水平有限,再加之 LUCC 及景观格局和景观生态学的研究本身处于发展时期,许多问题尚无定论,书中的谬误和错误在所难免,恳请各位专家、学者和广大读者指正与赐教。

目 录

序

前言

第一章 资源型城市与土地利用/土地覆被变化	1
一、资源型城市概述	1
(一) 资源型城市发展特点与问题	1
(二) 资源型城市国内外研究综述	3
二、土地利用/土地覆被变化	5
(一) 土地利用/土地覆被的概念、关系	5
(二) LUCC 研究的内容与焦点	6
三、景观生态学、景观格局、过程和尺度	13
(一) 景观生态学	13
(二) 景观格局	14
(三) 景观过程	14
(四) 尺度	14
(五) 景观结构	15
参考文献	15
第二章 研究区域基本特征与数据处理方法	16
一、大庆市基本特征	16
(一) 地理位置及区位	16
(二) 自然资源特征	16
(三) 社会经济特征	32
二、大庆市 LUCC 与景观动态数据来源及处理	34
(一) 数据资料来源	34
(二) 数据资料预处理	35
参考文献	39
第三章 大庆市土地利用与景观格局时空动态特征	40
一、LUCC 现状特征	40
二、LUCC 动态变化特征	40
(一) 土地资源数量变化特征	40
(二) LUCC 空间变化特征	46
(三) LUCC 区域差异分析	49
三、景观格局动态变化特征	51

(一) 景观斑块变化特征	54
(二) 景观异质性变化特征	55
(三) 景观组分转移过程时空特征	68
参考文献	73
第四章 大庆市 LUCC 动力学机制	76
一、LUCC 驱动机制研究现状	76
(一) LUCC 驱动力辨识	76
(二) LUCC 驱动力研究进展	77
二、大庆市 LUCC 驱动力系统	78
(一) 驱动力因素定性选择	78
(二) 变量指标的提取	79
三、大庆市 LUCC 驱动因子定性分析	81
(一) 气候条件	81
(二) 社会经济因素	81
四、大庆市 LUCC 驱动因子定量分析	83
(一) 数据预处理	83
(二) 草地面积变化驱动力定量分析	83
(三) 耕地面积变化的驱动力定量分析	87
(四) 盐碱地、沙地面积变化的驱动力定量分析	92
(五) 湿地面积变化的驱动力定量分析	97
(六) 建设用地变化的驱动力定量分析	101
五、大庆市 LUCC 非线性动力学模型	104
(一) 大庆市 LUCC 动力学模型的建立	105
(二) 模型的应用	110
参考文献	112
第五章 大庆市 LUCC 景观生态效应	117
一、大庆市土地退化动态特征	117
二、大庆市草地退化动态特征	133
(一) 草地植被指数的定量反演	134
(二) 草地植被退化的动态特征	143
三、大庆市 LUCC 与湿地生态安全响应	157
(一) 土地利用变化的时空过程	158
(二) LUCC 对湿地生态安全的影响	158
四、LUCC 区域生态风险评价及预警	165
(一) 研究区采样方式	166
(二) 各土地利用类型生态风险权重的确定	166
(三) 区域生态风险指数计算	175
(四) 区域生态风险指数的空间分析	175

(五) 大庆市生态风险预警研究	181
参考文献	190
第六章 基于生态足迹模型的大庆市可持续发展定量评估	193
一、生态足迹理论的基本概念	193
(一) 生态足迹	193
(二) 生态足迹与人口承载力	193
(三) 生态生产性土地	194
(四) 全球生态标杆	195
二、生态足迹理论的指标体系	195
(一) 生态容量与生态承载力	195
(二) 人类负荷与生态足迹	196
(三) 生态赤字/盈余	196
(四) 全球赤字/盈余	196
三、生态足迹理论的计算方法	197
四、大庆市生态足迹计算	198
(一) 生态足迹计算	198
(二) 生态承载力计算	209
(三) 计算结果	210
五、生态足迹计算结果分析	212
(一) 总体特征分析	212
(二) 具体特征分析	213
(三) 万元 GDP 的生态足迹与资源利用率	215
(四) 生态足迹多样性与生态系统发展能力分析	216
六、大庆市可持续发展的对策措施	219
(一) 加强生态环境整治, 改善自然资源的总体支持能力	220
(二) 加快产业结构调整, 促进产业结构升级换代	221
(三) 采用高新技术, 高效利用现有资源存量	221
(四) 将人口数量控制在合理规模	222
(五) 逐步提高生活水平的同时, 提倡适度的生活消费模式	222
参考文献	222

第一章 资源型城市与土地 利用/土地覆被变化

一、资源型城市概述

资源型城市是指因当地的自然资源开发而形成、发展，并因资源采掘及相关产业在当地国民经济中占有重要地位的城市。它既有一般城市的集聚、带动辐射功能，成为区域经济社会发展的中心，又由于对资源的依赖性强而受资源量耗竭性和生态环境脆弱性的制约，表现出独特的城市发展规律。

(一) 资源型城市发展特点与问题

资源型城市是伴随着资源开发、矿区经济的发展而壮大起来的，在其发展的不同时期，均为国民经济和社会发展做出了重大贡献。仅以黑龙江省为例，伴随着煤炭、森林、油田的开发而崛起的鸡西、鹤岗、双鸭山、七台河、伊春、大庆等6个煤城、林城、油城，其城市人口、国内生产总值占全省城市体系的近(1/3)和(1/4)，在全省国民经济和社会发展中居于非常重要的战略地位。资源型城市在计划经济体制下形成了城市产业结构偏重、城市增长方式比较粗放、城市布局随资源开发就近建设而过于分散等特点。

1. 资源短缺条件下资源型城市的社会经济发展

产业结构单一、经济增长过分依赖自然资源的产出是资源型城市经济结构中最重要特征，而且资源型城市产品结构中初级产品都占绝对优势。以黑龙江省为例，1990年六个资源型城市主要资源型产品占乡以上工业产值之比平均62.6%，其中最高为92.6%(七台河)，最低为32.6%(伊春)；加上资源加工型产品，平均占乡以上工业产值之比为75.9%，最高为96.5%(大庆)，最低为58.4%(鸡西)。从中可见自然资源在资源型城市发展中的重要性。近年来，由于可采资源日益减少，资源开采难度越来越大，缺乏足够弹性的资源型城市的产业结构日益显示出其不合理性，资源危机进一步引发了经济危困和生态危机(表1.1)。资源型城市“三危”现象的产生是长期积累的结果。长期以来，我国自然资源的产、供、销几乎完全在计划体制的控制下运行，资源产品的绝大部分被国家几十年一贯制地以指令性计划调拨的方式拿走，进入市场的自主权极小。资源无价、原料低价、制品高价的价格体系使资源型城市缺乏足够的再生产及产品结构更新换代能力，同时也迫使资源型城市加大对自然资源的开采强度，所以一旦自然资源开采进入后期，资源型城市必然出现“三危”现象。可见，资源型城市社会经济发展所走的是一条既“不可持续”也“难以发展”的粗放式的发展之路。

表 1.1 资源型城市发展问题分析

“三危”	总体表现	具体表现		
		油城	煤城	森林城
资源危机	资源存量状况恶化,石油资源 剩余可采储量明显减少,森林 蓄积量锐减,煤炭资源面临 枯竭	后续资源严重不足, 老油田进入高含水 期,开采措施增油效 果变差,稳产难度逐 年增加	煤炭资源枯竭或濒临 枯竭,开采难度加大	可采森林资源数量锐减,森 林质量也急剧下降,森林资 源结构不合理
经济危机	原有单一的城市产业结构适应 不了资源渐于枯竭的局面,经 济增长和效益大滑坡,资源生 产量难以维系甚至大幅度下 调,销售收入锐减,转制困 难,后续产业与多元经济脆 弱,就业岗位不足,下岗失业 人口增多,逐年增加社会负担	城市人口增加迅速, 工业就业压力沉重, 产业结构不协调,经 济增长缓慢	开采成本提高,就业 压力过重,城市产业 结构过重,经济发展 滞后	产业总体发展仍然停留在计 划产品经济阶段上,产业产 品结构单一,企业产品结构 单一,企业素质差,经济效 益差
生态危机	空气污染严重,废弃物污染严 重,植被破坏,噪声污染也较 严重,某些疾病发病率死亡率 偏高,地表层损坏严重,林 地、草地退化、沙化、碱化	大气污染、水体污 染、生物污染加重, 草原退化、碱化、沙 化加剧	煤炭开采后,水源受 损,河流、水体、道 路、农田遭到破坏, 城市环境受煤矿石、 粉煤灰污染,郊区农 田大面积塌陷	森林过度采伐,年降水日数 减少,平均气温升高,相对 湿度降低,大风天数增加, 火险等级上升,旱、水灾年 份增多,水土流失、土地沙 化,附近地区农业失去了天 然绿色屏障

2. 低层次产业结构之下的城市布局建设

城市布局与建设受到城市产业发展及城市建设政策的影响,以资源开采为主的产业结构使资源型城市布局呈现过于分散的特征,并对城市建设造成很大困难,城市布局迫切需要进一步更新和优化组合。

(1) 过于分散的城市布局造成了聚集效益较差

资源型城市的布局一般存在“点多、线长、面广”的不利局面,即使是相对集中的地域也由于条块分割等原因存在各单位划地为牢、各自为政的问题,使相对集中区域也形成松散的结构。这不仅增加了配套服务设施建设的费用,而且浪费了土地,增加了经营费用,无论从现实还是从长远看,弊大于利、无生命力。

(2) 城镇体系建设尚未形成具有强大吸引力与辐射力的地域中心

当前资源型城市的市域尚未形成具有较高综合功能和综合效益的核心地域,尤其是作为生活服务中心、生产科研商服的生长点和辐射源的“技工贸”中心尚未形成,严重影响着矿区向城市过渡的进程。

(3) 综合经济发展缺乏必要的优化组合空间

资源型城市建设的封闭性、高度指令性、内向性仍很突出;条块分割现象也很突出;综合经济的起步和发展仍然很分散,未能形成较好的聚集效益和规模经济;城市现

代化建设还缺乏发展综合经济的人才及其引入的良好环境;城市发展格局还不适应资源型城市战略转变的迫切需要。

(4) 城市基础设施有待进一步更新、完善和提高

资源型城市是长期按“先生产、后生活”的方针及基本建设“三边”政策的影响,各类建设普遍存在千楼一面、标准低、投资大、效果差的问题,城市整体风貌缺乏建筑、绿化、道路、色彩的整体搭配和协调整合比例,更缺乏特色和文化底蕴,这与资源型城市的进一步发展,人民生活水平的逐步提高、生活方式的现代化极不相适应。

(二) 资源型城市国内外研究综述

1. 国内对资源型城市的研究

资源型城市的发展对资源的特殊依赖性和产业结构的单一性,使其具有独特的形成、演化特点和再生规律,从而引起了中外学者对这一特殊城市现象和变化规律的研究。我国对资源型城市的研究始于新中国成立之后,前后经历了三个时期。

第一个时期是平衡布局与区域分工阶段(1949~1978年)。中华人民共和国成立初期,由于全国范围的工农业建设急需大量的能源、矿物原材料和木材,因此由国家投资大力加强了矿产资源勘查、矿业开发、土地开垦和森林资源采伐,在此基础上,一个又一个矿产资源、能源基地不断崛起,由此托起了一座座新兴资源型城市。但这个时期对资源型城市的研究一直只是作为城市地理研究的一个侧面,而且带有很强的政府计划色彩。资源型城市的选址、规划、发展战略等,均由国家总体发展战略规划决定。该时期的研究重点集中在劳动力地域分工、人口迁移等方面的研究。

第二个时期是在改革开放以后至20世纪90年代末(1979~1999年)。此时期是我国资源型城市研究的黄金时期,开始着眼于从区域发展的眼光进行研究,关注资源型城市发展中的各方面问题,特别是人口增长、社会公平和资源环境协调等,并且引入数学、统计等定量方法,弥补前期的描述性、概念性研究。1983年有关部门组织了“全国工矿城镇建设学术座谈会”,1987年原煤炭部主持召开了“全国煤炭城市经济社会发展研讨会”并出版了论文集。20世纪90年代的可持续发展运动,把资源型城市发展的理论研究带入了更高的层次,促使人们从系统的角度和从资源、环境、社会、经济等各个方面,研究资源型城市人口的增长、经济的发展、资源的节约、环境的保护、生态的和谐等之间的相互统一,寻找城市可持续发展的途径。1993年国家计委国土规划研究所李北方为组长的课题组对我国老矿业城市长期发展问题进行了研究;同年,原中国地质矿产经济研究院刘随臣、袁国华、胡小平等人也开展了中国矿业城市发展研究;1995年李秀果同志主持完成了“大庆市区域发展战略研究”,同年他还在国家自然科学基金资助下对矿业城市进行了探讨,与赵宇空共同出版了《中国矿业城市:持续发展与结构调整》;同时,以研究金昌的三部著作《中国西部新型工业城市经济社会对接研究》(王文革、李含林主编,甘肃科学技术出版社,1995)、《金昌工业产业结构调整研究》(魏秀鸿、王在华主编,甘肃科学技术出版社,1996)和《再造金昌之路》(陆武成主编,甘肃人民出版社,1998)也先后问世;1995年,沈雷就“矿业城市优势转换战略”开展

了研究,1997年完成了“中国五种不同类型矿业城市可持续发展优化研究”,并编著出版了《区域矿产资源开发概论》一书;张以诚自20世纪80年代初陆续开展了不同地区矿业城市的调查,先后发表大量的相关文章和报道,还主编出版了《矿业城市与可持续发展》等专著;1999年城市地理学家胡兆量主编的《中国区域发展导论》也专门讨论了矿业城市发展的规律性;2000年城市规划专家赵永革和王亚南所著的《百年城市变迁》,对鞍山、唐山、大庆、攀枝花、景德镇等矿业城市进行了概述。

第三个时期是进入21世纪以来至今。由中国矿业联合会牵头,先后召开了四届“矿业城市发展论坛”,国内多家媒体进行了大量的报道,2001年还成立了矿业城市工作委员会,建立了矿业城市研究的网站。国家自然科学基金委员会也先后批准和资助了以矿业城市为主题的研究项目,如中国矿业大学周德群负责的“矿业城镇演变规律与风险规避研究(批准号:79970091)”,王震声负责的“资源型矿区产业链延伸的机理与风险控制研究(批准号:70273049)”和“煤炭矿区的衰变机理与再生(批准号:70142019)”,大连理工大学武春友负责的“资源型城市的产业转型与管理研究(批准号:79970023)”。

总之,国内对资源型城市的研究,主要由计划经济时期政府统一规划、国家总体发展战略安排的模式,逐步转变为强调从区域发展的眼光进行研究,关注资源型城市发展中的复杂系统问题,特别是人口增长、经济结构调整、社会公平和资源环境协调,以及资源型城市转型与风险机制研究等,但缺少联合人文地理、资源科学、环境科学、社会学等多学科、宽领域、跨部门、多方法之间的综合研究,也缺少从土地利用变化和景观动态视角对资源型城市的功能变化及其发展模式的深入探讨。

2. 国外对资源型城市的研究

西方学者对资源型城市研究的理论进展也可以概括成三个主要的阶段:

第一阶段:始于加拿大著名经济史学家和经济地理学家伊内斯(Innis)早在20世纪30年代初的开创性研究,止于70年代中期,可称为矿业城市研究的奠基阶段。这一时期,主要以单一城市或特定区域中的若干城市为对象进行实证研究。主要的理论依据有:行为地理学、城市规划学、区域发展理论等。研究重点在人口统计学特征、建筑和城镇规划、单一工业的偏远城镇中诸多社会问题(包括婚姻、犯罪、个体心理等)。尤其在20世纪60~70年代中期,通过行为学和社会学分析,着重考察资源型城镇中的孤寂生活和社区的不稳定性。本阶段的代表人物和经典著作有:伊内斯的《加拿大的毛皮贸易》(1930)、《加拿大的原材料生产问题》(1933),罗宾逊(Robinson)的《加拿大资源富集边缘区的新兴工业城镇》(1962),卢卡斯(R. A. Lucas)的《采矿、磨坊、铁路城镇:加拿大单一工业社区的生活》(1971),塞门斯(Siemens)的《加拿大资源边缘区的单一企业社区》(1976)等。

第二阶段:自20世纪70年代中期至80年代中期。矿业城市的研究从注重个体的实证研究转到对群体的实证与规范研究。主要的理论依据有:资本积累与国际化理论、依附理论。代表人物有布莱德伯里(J. H. Bradbury),欧费奇力格(C. O'faircheallaigh)。他们认为,过去的研究没有进行充分的结构状况的分析,而“结构状况是单一企业社区

中社会、经济问题的症结所在”；“合理的资源型城镇发展理论的建立，应依赖于对不平衡发展和资本积累的过程及背景的理解”；地方政府应通过鼓励资本、劳动力流向资源型城市，提供基础设施和适当的财政体制，促进资本的有效积累。

第三阶段：20世纪80年代以后，资源型城市的研究转向城市的生命周期与经济结构、劳动力市场结构、世界经济一体化对资源型城市的影响等方面。采用的理论依据有：经济结构调整理论、劳动力市场分割理论。代表人物为布莱德伯里(J. H. Bradbury)、海特(R. Hayter)、巴恩斯(T. J. Barnes)、然多(J. E. Randall)、伊如恩思德(R. F. Ironside)。这一时期的观点有：与灵活的专业化生产对应，资源型城市形成了二元劳动力市场；采掘业强烈的周期性对矿业城市的人口迁移、经济发展、社区发展有着强烈的影响。

伴随西方学者对资源型城市理论的研究，衍生出资源型城市发展的实践成果和由此概括出的研究学说。如：日本产煤地域的经济繁荣，德国鲁尔区的复兴，带动了“矿业城市经济结构转型研究”；美国宾夕法尼亚州东北部煤炭城市的社区归属感，与“矿业城市的社会互动研究”；加拿大魁北克-拉不拉多铁矿区由兴盛走向衰退，与由此抽象出的“矿业城市生命发展阶段研究”、“矿业城市生命周期理论研究”等等。

总之，国外对资源型城市的研究内容在不断创新，早期比较注重个体的实证研究，主要涉及人口统计学特征，城市规划以及资源型城市社会问题等。20世纪70年代末期以后，开始了实证与规范研究的结合，研究内容上逐步关注资源型城市生命周期与可持续发展经济结构调整等方面。在研究过程中，所运用的理论也不断更新。早期主要以传统的行为地理学、城市规划学和区域发展理论为主。70年代末到80年代中期，资本积累与国际化理论和依附理论被引入到资源型城市的研究之中。80年代中期以后，经济结构调整理论逐步得到了应用。在研究方法上以描述性、概念性的实证研究占多数，而理论性的规范研究成果及构造模型、运用统计方法定量分析相对较少。同样，缺乏人口、经济、生态、环境协调发展的综合性研究和缺乏从土地利用变化及景观动态视角对资源型城市的功能变化及其发展模式的深入探讨。

二、土地利用/土地覆被变化

(一) 土地利用/土地覆被的概念、关系

地球表层系统最突出的景观标志便是土地利用/土地覆被(Land Use/ Land Cover)。很多学者都对土地覆被下过定义。IGBP(国际地圈与生物圈计划)和IHDP(全球环境变化人文领域计划)将土地覆被定义为“地球陆地表层和近地面层的自然状况，是自然过程和人类活动共同作用的结果”；美国“全球变化研究计划”(USSGCR)将其定义为“覆盖着地球表面的植被及其他特质”；还有学者定义土地覆被为“地球表面当前所具有的自然和人为影响所形成的覆被物，包括地表植被、土壤、冰川、湖泊、沼泽、湿地及道路等”；摆万奇等将土地覆被定义为“覆盖地面的自然物体和人工建筑物，它反映的是地球表层的自然状态”；最近有一种定义认为“土地覆被是随着遥感技术的应用而出

现的新概念,是指覆被地面的自然物体和人工建筑物,最主要的组成部分是植被,也包括土壤和陆地表面的水体”。以上定义虽各不相同,但都包含两层含义:第一,土地覆被指的是地球表层的自然状况,也包含有一定程度的人为影响的结果;第二,土地覆被中最主要的组成部分是植被、土壤和地表水体。国内有些学者使用“土地覆被”一词,但使用较多的还是“土地覆盖”。而土地利用是指人类利用土地的自然属性和社会属性不断满足自身需求的行为过程(IGBP&HDP, 1995)。土地利用是人类对土地自然属性的利用方式和利用状况,包含着人类利用土地的目的和意图,是一种人类活动。因此,农业、林业、放牧和城市建设等人类对土地资源的利用活动属于土地利用范畴,森林、草原、道路和建筑物以及土壤、冰川、水面等则属于不同的土地覆被类型。

土地利用与土地覆被是两个既相互联系又具有区别的概念。土地利用侧重于土地的社会经济属性,农业、林业、牧业和城市发展等人类对与土地有关的自然资源的利用活动属土地利用的范畴;土地覆被侧重于土地的自然属性,耕地、林地、草地、公路、建筑、土壤、冰雪和水域等属土地覆被的范畴。全球不同区域的土地覆被变化均取决于自然因素、社会经济因素等,但是不同的时间尺度土地覆被变化的主要影响因素有所不同。一般的,长时间尺度下是自然和人文因素的积累效应,短时间尺度下的主要影响因素则是人文因素。在人类活动日趋频繁、强度日趋增强的今天,目前的土地覆被状况则主要是人类对土地的利用和整治活动造成的,从这个角度而言,土地利用是土地覆被的原因,土地覆被是土地利用的结果。土地覆被变化是一种覆盖类型完全被另一种类型替代,同时也包括土地覆被类型的变更,如农业用地仅仅是激烈程度的改变而未改变它的全部分类(Turner II et al., 1993)。土地覆被变化包括生物多样性、现时和潜在的生产力、土壤质量以及径流和沉积速度中的种种变化;土地利用变化既是土地覆被变化的原因,也是土地覆被变化的响应。土地利用和土地覆被变化之间的相互作用是一个自然科学和社会科学的交叉研究领域。由于土地利用变化对环境的影响主要是通过改变土地覆被状况产生的,因此人们常把土地利用/土地覆被联系在一起,简称LUCC。

(二) LUCC 研究的内容与焦点

1. LUCC 研究内容

LUCC 研究的主要内容可以概括为两个方面:与全球环境变化有关的科学问题及与国家或区域可持续发展有关的发展战略问题(表 1.2)。

LUCC 与全球环境变化之间的研究包括两方面的内容:①土地覆被变化对全球环境变化的影响。主要回答土地利用如何通过改变土地覆被影响全球环境变化。全球环境变化包括系统性的变化和累积性的变化两种形式。系统性的变化是指地球系统中显著的全球性变化,如气候波动和碳、氮循环等。而累积性的变化是指大量小范围变化所产生的影响累积的结果,但其累积效果影响到全球性的环境现象,如生物多样性的损失,土地沙化等;土地覆被变化对系统性全球环境变化的影响研究内容包括:温室气体的静释放效应、大气下垫面反照率的变化等。对累积性变化影响的研究内容包括:土地退化、生

表 1.2 土地利用/土地覆被研究的主要内容

研究内容	核心 I：土地利用的动力机制	核心 II：土地覆被变化	核心 III：区域与全球模型
研究方法	比较研究	实地调研与诊断模型	综合分析与评论
具体内容	1. 土地利用行为与决策； 2. 土地利用变化的动态模拟； 3. 从过程到类型：从局部案例研究到区域与全球的过程模型； 4. 土地利用变化可持续性研究	1. 土地覆被变化指标体系、热点地区与关键性区域研究； 2. 自然与社会经济变量的动态监测； 3. 从类型到过程	1. 已有区域回顾、总结与对比； 2. 区域土地利用/覆被变化模型建立过程中的关键性技术与问题； 3. 区域土地利用/覆被变化及其相关系统的动力机制； 4. 发展规划的关键性与环境问题及其影响评价

生物多样性损失、流域水平衡失调、水质和水环境、河流泥沙及海洋生态系统等方面的影响。LUCC 对全球变化的影响主要是通过累积性方式发生作用的。②全球环境变化对土地利用/土地覆被的影响。主要是气候变化对土地利用/土地覆被的影响，以及 LUCC 对可能的环境变化的敏感性。气候变化对 LUCC 的影响包括通过气温和降水的波动造成的直接影响和通过干旱、洪水、土地退化等产生的间接影响。各种土地利用方式对气候波动的敏感性研究主要集中于用各种环境条件假设的模型进行模拟。

LUCC 与国家和区域的可持续发展问题研究的主要着眼点在于：①协调各经济部门对土地的利用，保护那些对人类未来发展至关重要的土地利用方式和土地覆被类型，如耕地、森林、湿地的保护；②探索那些有利于改善生态和环境的土地利用方式，如免耕和少耕农业，生态农业及复合农林等；③现状土地利用方式的可持续性及其调控，如坡地利用的可持续性，依赖过量开采地下水的集约化灌溉农业的可持续及其退化土地的整治。

2. LUCC 的研究焦点

在《LUCC 科学研究计划》中，IGBP 和 IHDP 提出三个研究焦点。

焦点 1 是土地利用变化机制的个例比较分析。通过对区域性的土地利用变化的个例比较分析可以加强对区域土地利用/土地覆被变化的理解，进而分析影响土地经营者改变土地利用和管理方式的自然和社会经济方面的主要驱动因子；从而能够在全球不同尺度范围内根据土地利用变化现状及动态进行经验建模。

焦点 2 是土地覆被变化机制的直接观测与诊断模型。该焦点的重点是研究重点区域土地覆被转化和更新情况，如热带森林的退化等，利用土地覆被变化的遥感影像确定其变化的空间范围和变化的速度，然后将其与驱动力因子联系起来，建立解释土地覆被时空变化规律及推断未来 10~20 年的土地覆被变化的经验性诊断模型。

焦点 3 是区域的和全球的综合评价模型。主要任务是开发一种能综合模拟土地利用/土地覆被变化的主要社会、经济、自然驱动力因子的区域性和全球性模型，根据驱动力因子的变化来推断土地覆被未来的变化趋势，为制定相应的对策和全球环境变化服务。这是从宏观的角度对 LUCC 变化机制的探索。建模的思路是沿着驱动力因子-土地利用变化-环境效应系统来进行。建模过程中需要采用多种手段进行综合研究：①在许